

המדריך לעבודה עם גזים – מבוא

1. תהליכים מעבדתיים ותעשייתיים רבים דורשים שימוש בגזים דחוסים. גזים דחוסים חושפים את המשתמשים להם לגורמי סיכון כימיים ופיזיקליים. החומר הכימי שמצוי במצב צבירה "גזי" עלול לזהם אזורים נרחבים במקרה של דליפה מהגליל, מוסת-הלחץ או מהצנרת, לכן יש להכיר את כל הסיכונים שכרוכים בעבודה עם גזים. כל משפחת הגזים הגדולה נחשבת "חומר מסוכן" לפי הגדרת ועדת המומחים של האו"מ ומסווגת כ"קבוצת סיכון 2" (מתוך 9 קבוצות הסיכון).

2. סיווג הגזים לפי התכונות

א) סיווג לפי התכונות הפיזיקליות, הגז שבגליל יכול להיות:
- גז דחוס (compressed) - לדוגמה: גז חנקן, גז חמצן, גז מימן, גז חד-תחמוצת הפחמן
- גז מונזל (liquefied) - לדוגמה: גז אמוניה, גז כלור, גז פראון, גז דו-תחמוצת הפחמן
- גז מומס (dissolved) - לדוגמה: גז אצטילן
- גז קריאוגני - לדוגמה: חנקן נוזלי

ב) סיווג לפי התכונות הכימיות, הגז יכול להיות:
• דליק - לדוגמה: גז מימן, גז אצטילן
• מאכל (קורוזיבי) - לדוגמה: גז כלור, גז אמוניה, גז מימן כלורי
• רעיל - לדוגמה: גז כלור, גז מימן גופריתי, גז חד-תחמוצת הפחמן
• אינרטי (אדיש מהיבט כימי) - לדוגמה: גז חנקן, גז ארגון, גז הליום
• בעל כמה מהתכונות המצוינות לעיל (לדוגמה: גז אמוניה - רעיל, מאכל ודליק)

3. הסיכונים שעלולים להיגרם מגזים:

- חנק (בגלל "חוסר חמצן")
- שריפה
- פיצוץ
- הרעלה
- כוויה כימית

ביקוע של דופן הגליל יפזר רסיסים קטלניים עד למרחק של 200 מטר. האנרגיה הצבורה כתוצאה מדחיסת הגז הופך את גליל הגז לרקטה פוטנציאלית ושבר של חיבור הברז לגליל גז דחוס בתכולה של 8 מ"ק ובלחץ 200 אטמ' עשוי להאיץ אותו למרחק של מאות מטרים, במהירות של כ- 50 קמ"ש.

4. **מידע מקיף** על התכונות הכימיות והפיזיקליות של הגז, פירוט הסיכונים, חומרי הכיבוי המתאימים לכיבוי שריפה, עזרה ראשונה רפואית ומידע נוסף ניתן לקבל בגיליון הבטיחות של החומר.

לפי התקנות של משרד העבודה, חלה חובה על יצרן החומר לספק את גיליון הבטיחות עם הספקת החומר ללקוח. הגיליון יכלול 16 פרקים ויהיה כתוב בשפה האנגלית או בעברית. כמו כן, חלה חובה על המעביד להעביר את מלוא המידע לרשות העובד. חובה להזמין גיליון הבטיחות של חומר חדש לפני הגעת החומר והשימוש בו ולהיערך מראש לטיפול בכל היבט של סיכון.

מהיבט של ניתוח סיכונים, הפרמטרים העיקריים בגיליון הבטיחות הינם:

א) לגבי גזים דליקים ונפיצים:

>סיווג הסיכון לפי NFPA (בגיליונות בטיחות של החברות האמריקאיות)

- עוצמת הסיכון מוגדרת בסקלה של 0 - 4
(0 =) לא סיכון
(2 =) סיכון בינוני
(4 =) הסיכון הגבוה ביותר

- תחום פציצות ואנרגיה נדרשת להצתה
 - LEL ריכוז פציצות תחתון
 - UEL ריכוז פציצות עליון

ענן גז יבער או יתפוצץ רק כאשר ריכוז הגז נמצא בתחום הפציצות (בין LEL ל UEL) אך נוכחותם של חומרים אחרים עשויה להקטין ריכוז הפציצות התחתון ולהגדיל באופן משמעותי את הסיכון. (לדוגמה: שמן שמסתחרר עם גז האמוניה במתקני קירור או אוויר מועשר בגז חמצן, בריכוז גבוה מהריכוז האטמוספרי של 21%).

כדי להידלק או להתפוצץ, ענן הגז זקוק לנוכחות חמצן ולמקור הצתה ("משולש האש"). האנרגיה שנדרשת להצתה שונה מגז לגז. נדרשת מעט מאוד אנרגיה כדי להצית גז מימן (0.01 mJ וגז אצטילן (0.017 mJ, כך שגם חשמל סטטי) עשוי לשמש למטרה זו. לעומת זאת, נדרשת אנרגיה גבוהה יותר כדי להצית ענן של גז בישול (0.25 mJ) ואנרגיה עוד יותר גבוהה כדי להצית ענן של גז אמוניה (0.680 mJ)

(ב) לגבי לגזים רעילים:

לחלק מהגזים השפעות בריאותיות, בעיקר לאחר חדירת הגז למערכת הנשימה. לכל גז רעיל נקבע ריכוז מירבי באוויר, המהווה עבורו תקן החשיפה בטווחי זמן שונים (בדרך כלל ביחידות של "חלקים למיליון ppm")

| הרמות לחשיפה נשימתית (בריאות תעסוקתית)
אלו ההגדרות לתקני החשיפה של עובד בריא המוגדרים ע"י משרד העבודה:

TLV-TWA

הריכוז של החומר באוויר (ממוצע בזמן) שאין לעבור אותו בשום מקרה במהלך יום עבודה של 8 שעות ושבע עבודה של 40 שעות.

STEL

ריכוז של החומר באוויר (ממוצע בזמן) שאין לעבור אותו בחשיפה קצרת טווח במשך 15 דקות ולא יותר מאשר 4 אירועי חשיפה במהלך יום העבודה במרווח של שתיים מחשיפה אחת לשניה.

CEILING

הריכוז המירבי שמותר להיחשף אליו, בכל רגע נתון.

פרק א' - הגליל כמארז לגז

הגזים ארוזים בגלילים ממתכת בגדלים ובצורות שונות. הגלילים עשויים בעיקר מפלדה אך יש כאלו שעשויים מאלומיניום. חלק מהגלילים מיועדים ללחצים נמוכים ואחרים מיועדים ללחצים גבוהים.

במעבדות משתמשים גם בגלילים קטנים מסוג "lecture bottle" וגזים רעילים ניתנים להזמנה רק בגלילים אלו. לגבי גזים מסוכנים אחרים (כגון: מימן), נפח הגליל מוגבל לפי היתר הרעלים של האוניברסיטה.

אין להשתמש בגלילים למטרה שונה משינוע והספקת גזים. אין לבצע שינויים ותיקונים לגליל הגז ולברז ויש להחזירו לספק לביצוע התיקונים.

אין להשתמש בכלי עבודה כדי לשחרר כובע המגן ש"נדבק" אל גוף הגליל ואינו מסתובב, פעולה זו יכולה לפתוח גם את הברז ולשחרר את הגז.

על צוואר הגליל מוטבעים חלק מהנתונים המפורטים להלן:

- תקן הייצור
- מספר סידורי
- סמל מסחרי של היצרן ו/או של המזמין
- תאריך הייצור (תאריך בדיקה הידרוסטטית הראשונה)
- כל התאריכים שבהם הגליל נבדק בבדיקה הידרוסטטית
- לחץ העבודה המירבי

- שם הגז
- שם היצרן ו/או שם המזמין
- משקל הגליל (המיועדים לגזים מונזלים)

הגלילים נבדקים בבדיקה הידרוסטטית עם מים כאשר מיוצרים. רוב הגלילים נבדקים כל 5 שנים, גלילים עם גזים מאכלים נבדקים פעם בשנתיים וגלילים לגז אצטילן אינם נבדקים בגלל הקושי בהוצאת חומר המילוי מהגליל (נעשית רק בדיקה ויזואלית חיצונית).

בעת קבלת גליל למחסן או אזור העבודה, האחראי על המחסן או המזמין (חוקר או מנהל מעבדה) בודק שהגליל נושא תווית זיהוי ברורה עם כל הפרטים (שם הספק וכתובתו, הוראות בטיחות, סוג הגז והנוסחה הכימית, תאריך מילוי הגליל, תאריך בדיקה הידרוסטטית אחרונה).

פרק ב' - זיהוי הגז

יש להבטיח זיהוי וודאי של תכולת הגז שבגליל. מידע זה יוטבע על צוואר הגליל או יירשם על מדבקה. ניתן להשתמש גם בתג 3 חלקים (מלא/בשימוש/ריק) מקרטון, שיקשר סביב הברז בעזרת חוט מתכת.

אין לקבל לשימוש גליל שתכולתו אינה ידועה וגליל כזה יש לסמנו במדבקה "תכולה לא ידועה" ולהחזירו מיד לספק הגז.

לעולם, אין לסמוך על צבע הגליל כדי לזהות את תכולת הגז. הסיווג לפי צבע אינו אמין, היות שצבעים אלו שונים מספק לספק ומותאמים לתקנות שבאמצעות שבהם מילאו את הגלילים. גם המדבקה שעל כובע הגליל אינו מאפשר זיהוי אמין, היות שהכובע עלול לעבור מגליל לגליל.

כל צינורות הגז המתחברים אל מערכת אספקה מרכזית יהיו מסומנים עם שם הגז ובמידת הצורך יש לציין את אזור היעד והמעבדה המיועדת.

יש לדאוג לשילוט אזהרה ברור וקריא למרחק ובשפות המובנות על העובדים (שם החומר, מספר או"מ, קוד חירום, קבוצת סיכון וסימון אזהרה).

באזורים שבהם מאחסנים ועובדים עם גזים דליקים ניתן להוסיף שילוט מנחה נוסף, לדוגמה: "גז מימן – דליק – העישון אסור – להבה פתוחה אסורה"

פרק ג' - שינוע הגז

הובלה של גלילים אל האוניברסיטה וממנה תיעשה על פי "נוהל שינוע גלילי גזים" שהוכן על ידי משרד התחבורה (ראה נספח #2).

יש לדרוש מספק הגז שהגלילים ישונעו אל הגורם המזמין ברכב שמתאים לשינוע חומ"ס ובכלובי מתכת, כאשר הגלילים קשורים ואינם מכים אחד בשני במהלך ההובלה.

בעת ההובלה על רכב, יש להקפיד על הפרדה בין קבוצות הסיכון, אך את הגזים האינרטים ניתן לשנע ביחד עם כל קבוצת סיכון אחרת.

אין להעביר גלילים ברכב פרטי. המשנע חייב להכיר את התכונות הכימיות של הגליל המשונע, את אמצעי המיגון הנדרשים ואת הוראות הפעולה במקרה של תקלה.

פגיעה פיזית בגליל עלולה לגרום להחלשתו, לכן יש לנהוג בגליל בזהירות מירבית. יש להגן על ברז הגליל ע"י כובע מגן

שיהיה תואם לסוג התברג שמצוי על צוואר הגליל ויוברג עד סוף התברג. הכובע יושאר על הגליל עד שיהיה צורך להשתמש בתכולת הגז. אין לגלגל את הגליל על הקרקע ואין לגרור אותו. יש לשנע רק גליל אחד בכל פעם.

אין להרים הגליל ע"י אחיזה בכובע המגן, בעזרת מגנט קבוע או עם אלקטרומגנט. כמו כן, אין להשתמש בחבלים לקשירה והרמת הגליל. למרחקים קצרים, הגליל יועבר ממקום למקום בעזרת עגלת גלילים מתאימה בעלת 4 גלגלים, כאשר הגליל קשור היטב לגוף העגלה וכובע המגן מורכב על הברז.

במהלך השינוע ובהחלפת הגלילים בעמדת האספקה, יש לנעול נעלי בטיחות עם כיפת מגן מפלדה ולהגן גם על העיניים (משקפי מגן, מגן פנים שקוף מפוליקרבונט).

פרק ד' - אחסון הגז

1. תשתיות לאחסון גזים:

כל שניתן, הגלילים יאחסנו מחוץ לבניין במחסן ייעודי בנוי מחומרים לא בעירים, עם איוורור טבעי. באם לא ניתן להבטיח איוורור טבעי מספק, יש להתקין איוורור מאולץ (לאחסון של גזים דליקים יידרש ציוד מוגן התפוצצות ולאחסון של גזים מאכלים יידרש ציוד שעמיד בקורוזיה). יש להגן על הגלילים מקרינה ישירה של השמש. יש לגדר את אתר האחסון כדי למנוע גישה חופשית של עוברי אורח.

הגלילים יוצבו בדרך כלל מחוץ לחדרי עבודה ומעבדות. בבינוי חדש יש לתכנן הצבת גלילים במרפסת מאווררת, בסמוך למקום העבודה/מעבדה, על פי הנחיות מנהל מחלקת בטיחות או מי שהוסמך על ידו.

אין לאחסן גלילים באזור רטוב, ליד מצבורי כימיקלים, או באזור עם נוכחות מתמדת של אדי כימיקלים מאכלים. אווירה קורוזיבית יכולה לגרום ל"הדבקות" של כובע המגן אל גוף הגליל ולפגיעה בברז. לכן יש לבדוק את מצב הברז לעיתים מזומנות.

יש להפריד בין הגזים השונים, לפי התכונות הכימיות של הגזים שבאחסון. הגלילים יהיו קשורים בכל עת כדי למנוע נפילה.

אין לאחסן גזים דליקים (כגון: מימן, אצטילן) בקרבת מקומות שבהם עובדים באש גלויה ובאזורים שבהם נוצרים ניצוצות חשמליים.

יש לאחסן גלילים עם גז אצטילן רק במצב עמידה. יש להעמיד את הגליל לפחות שעה לפני השימוש בו, כדי למנוע זרימת האצטילן ביחד עם הגז.

אין לאחסן גלילים של גז חמצן (מלאים וריקים) ביחד עם גזים דליקים, אלא במרחק בטחון של לפחות 7 מטר או מופרדים בקיר בגובה 1.50 מטר בעל עמידות אש של לפחות חצי שעה.

כל עמדת עבודה עם גזים דליקים (כגון: שימוש בגז אצטילן למכשיר בליעה אטומית או שימוש בגז מימן למכשיר גז כרומטוגרף), יאושר לפני השימוש, ע"י מנהל מחלקת בטיחות או מי שהוסמך על ידו.

באתר מרכזי לאחסון גז רעיל יש להתקין מערכת ניטור קבועה, עם התראה אור/קולית מקומית בעת דליפת גז. יש לחבר את ההתראה גם למוקד המאויש ברציפות. בחירת החיישנים ומיקומם תעשה בעזרת היצרנים/ספקים של מערכות הניטור.

יש להקפיד על הפרדה בין קבוצות הסיכון ולהשתמש בגלילים בשיטת "ראשון נכנס, ראשון יוצא."

יש למנוע גישה אל אתר האחסון מאנשים שלא הוכשרו לעבודה בגזים.

יש להתקין אמצעים לכיבוי אש (מתזי מים, בהפעלה אוטומטית וגם בהפעלה ידנית), לצורך כיבוי האש וגם לצורך קירור הגלילים באירוע שריפה שמתרחש בסביבת הגלילים.

באם האחסון נמצא בכל זאת בתוך הבניין, יש למנוע אחסון של גלילים בפרוזדורים. אין לאחסן גלילים במעליות, במעברי מדרגות ובמקומות שעלולים להפריע לפינוי מהיר ומסודר של העובדים מהבניין.

יש לאחסן בבניין רק כמות מינימלית של גלילים ומינימום גז בתוך הגליל.

2. ארונות לאחסון גזים:

גליל של גז רעיל בגודל מעל lecture bottle יאוחסן בארון בטיחות מחובר למערכת שאיבה העובדת ברציפות אל מחוץ לבניין. מומלץ שהארון יהיה מבודד לאש למשך 90 דקות, כדי להגן על הגליל בעת אירוע שריפה בחדר.

באם לא ניתן לרכוש ארון בטיחות, ניתן למקם (באופן זמני) גליל קטן של גז בתוך מינדף כימי שהשאיבה בו תופעל ברציפות למשך כל תקופת האחסון, אך אין לבצע במינדף עבודה באש גלויה או עבודות אחרות שיסכנו את הגליל (יש לקבל אישור עבודה מתאים מהמחלקה לביטיחות).

במקום האחסון של גז רעיל בגודל מעל lecture bottle יש להתקין מערכת ניטור קבועה, עם התראה אור/קולית מקומית בעת דליפת גז. יש לחבר את ההתראה גם למוקד המאויש ברציפות. בחירת החיישנים ומיקומם תעשה בעזרת היצרנים/ספקים של מערכות הניטור ותתחשב גם בחומרים הכימיים האחרים שבשימוש בתחנת העבודה.

יש לאחסן בנפרד גלילים מלאים וגלילים "ריקים" ולשלט בהתאם.

פרק ה' - השימוש בגז

העבודה עם גזים מסוכנת, לכן עובד לא ישתמש בגז ללא הכשרה מתאימה.

1. פעולות לפני השימוש בגז :

יש לבדוק כל גליל עם קבלתו כדי להבטיח תקינות וזיהוי מושלם. אין לקבל גליל שאינו תקין. יש לוודא שהגליל אינו פולט ריחות, אדים ועשן ולא משמיע רעש דליפה.

יש לבדוק תוקף של הבדיקה ההידרוסטטית. אין להשתמש בגליל שאינו תקין או שפג תוקפה של הבדיקה ההידרוסטטית ויש להחזירו מיד לספק.

אין לקבל ולהכניס למעבדה גליל עם סימני איכול (קורוזיה) בדופן הגליל או בברז.

מומלץ לשקול כל גליל עם גז מונזל, כדי לוודא מילוי גז בכמות הנכונה בתוך הגליל (מילוי יתר מהווה סיכון) וחוסר במשקל יכול לתת אינדיקציה לדליפה מתמשכת.

גלילי הגז יאוגנו תמיד כדי למנוע נפילה. הגלילים ייקשרו לשולחן עבודה, אל הקיר, יונחו בכלוב מתכת ייעודי או בתוך מעמד מיוחד שימנע נפילתם. ניתן להשתמש בשרשרת או בכבל מתאים לצורך הקשירה.

כל גליל שמגיע למעבדה ייבדק לדליפות. רצוי להשתמש בגלאי נייד שמסוגל לגלות דליפת גז ברמה של עשרות חל"מ (ppm) לפחות. באם אין גלאי בהישג יד, ניתן להשתמש ב"תמיסת סבון מקצועית" (שאינה גורמת לקורוזיה, שמאפשרת גם לשימוש בגז חמצן ובעלת יכולת גילוי דליפה קטנה ככל האפשר).

יש להתחשב בכך שכאשר ישנה דליפה החוצה מהגליל, בו בעת ישנה דליפה פנימה לתוך הגליל (מי הסבון גורמים לזיהום הגז)

גלאי לגזים רעילים גלאי לגזים דליקים תמיסת סבון לגילוי דליפות

באם מתגלה גליל "דולף" יש להעבירו למקום בטוח (אם ההעברה עצמה אינה מסכנת את העובד) ולהודיע מיד למוקד הביטחון.

2. הברז של גליל הגז :

יש למקם את הגליל כך שתהיה נגישות מהירה אל ברז הגליל. יש לסגור הברז מיד עם הפסקת השימוש בגליל (אין להשאיר גליל גז במצב "פתוח" כאשר הצידוד ללא השגחה או לא בפעולה), כדי למנוע קורוזיה (איכול) וחדירת מזהמים בדיפוזיה של האוויר והלחות האטמוספירית לתוך הגליל שהתרוקן. במידת האפשר, יש לנקז את תכולת הגז המסוכן שבצנרת ולמלא במקומו גז אינרטי.

על ברז הגליל תורכב ידית, שתשמש לפתיחה ולסגירה. הידית תישאר על הברז במהלך השימוש בגליל. אין להשתמש במפתח שבדי או באלתור אחר לצורך פתיחה/סגירה של הברז.

יש לפתוח את ברז הגליל באיטיות, בהדרגתיות ובזהירות מרבית, תוך כדי מעקב אחר בניית הלחץ. פתיחה מהירה גורמת להיווצרות חום גבוה, כתוצאה מדחיסה מהירה של הגז ומסוגלת לשרוף את האטמים של וסת-הלחץ ושל הברזים. עם גזים מחמצנים ובעיקר גז חמצן, פעולה זו יכולה לגרום גם לפיצוץ של וסת-הלחץ.

בעת הפתיחה של הברז יש להפנות את הגליל כך שזרימת הגז לא תופנה כלפי גוף העובד או העובדים האחרים ופני העובד עם הגליל לא יהיו מכוונים אל החלק הקדמי או האחורי של מד-הלחץ.

3. החיבור של גליל הגז :

החיבורים של ברזי הגלילים מותאמים לפי תקנות מוגדרות כדי למנוע ערבוב של גזים שאינם תואמים מבחינה כימית. בישראל ישנו תקן מקומי שנקבע ע"י מכון התקנים הישראלי, אך נהוג להשתמש גם בתקן האמריקאי (CGA), בתקן הגרמני (DIN) ולעיתים גם בתקנים אחרים.

התברייגים שונים בקוטר, חלקם פנימיים וחלקם חיצוניים, חלקם בסגירה ימנית וחלקם האחר בסגירה שמאלית. יש לבדוק ביסודיות רבה את התברייג של ברז הגליל, את חיבור וסת-הלחץ ושל המחברים האחרים, כדי להבטיח התאמה ולוודא שתברייגים אלו אינם פגומים.

חלק מהתברייגים דורשים שימוש באטם מתאים ממתכת או חומר פלסטי, לצורך האטימה. בחלק אחר של התברייגים האטימה נעשית במגע "בין מתכת למתכת" (metal to metal seal).

אין להשתמש בסרט טפלון, בטפלון נוזלי או בכל חומר אטימה אחר שלא לפי הנחיית היצרן. השימוש בסרט טפלון יעשה רק בתברייגים של מחברי צנרת שבהם אזור האטימה הינו על התברייג עצמו. אין לעשות ערבוב רכיבים ולא לתר "מתאמים" בין סוג תברייג אחד לתברייג אחר.

4. ויסות הלחץ של הגז :

לצורך השימוש בגז במערכת הספקת גז פשוטה, יש לחבר וסת-הלחץ על ברז הגליל לפני פתיחת ברז הגליל, כאשר ברז היציאה של וסת-הלחץ במצב "סגור" וגם ידית הכוונון של וסת-הלחץ במצב "סגור" (עד לסוף ההברגה, נגד כיוון השעון). "פתיחת" וסת-הלחץ נעשת בהדרגה, בסיבוב הידית עם כוון השעון.

כאשר משתמשים בגז מסוכן, יש להשתמש במערכת להספקת גז מורכבת (בפנל דגם שטיפה עצמית, בפנל דגם שטיפה חיצונית או בפנל דגם שטיפה חיצונית משולבת ואקום), לפי מפרטים טכניים שמוכתבים מדרישות הבטיחות ומהצרכים התפעוליים (טוהר הגז).

לפני שמפרקים וסת-הלחץ מהגליל יש לסגור תחילה את ברז הגליל ולשחרר את תכולת הגז וכאשר משתמשים בגזים מסוכנים, יש לשטוף ביעילות את תכולת הגז המסוכן שבמערכת, בגז אינרטי.

5. צנרת הגז :

יש להעדיף שימוש בצנרת מתכתית על צנרת העשויה חומר מפלסטיק. לפני ההרכבה יש לבחון את התאימות הכימית של הגז עם סוג הצנרת. במידת האפשר יש לחבר מקטעי צנרת בריתוך.

באם משתמשים במחברים כדי לחבר מקטעי צנרת, יש למקם את אזורי החיבור כך שהם יהיו במקום נגיש לביצוע בדיקת דליפות. מסלול הצנרת יהיה קצר ככל הניתן וימנע כל פגיעה כימית ומכנית בצנרת.

- אין להשתמש בצנרת מנחושת עבור גז אצטילן □ אין להשתמש בצנרת שעשויה מחומר פלסטי ללחצים גבוהים לפני כל שימוש שכזה ההתאמה תיבדק עם יצרן החומר, ספק הגז ויועץ מתכנן.
- לשימוש בגז חמצן יש להשתמש רק בצנרת שעברה ניקוי משמנים ומזהמים אחרים.
- אין להעביר צנרת עם גז מסוכן דרך מקומות שבהם הגז עלול להצטבר לריכוזים מסוכנים ולגרום לפגיעה בעובדים
- יש לסמן בצבעים מתאימים ולשלט את הצנרת עם שם הגז וכיוון הזרימה
- יש לבצע בדיקת דליפות תקופתית לכל מערכת צנרת
- יש לשים לב למחברים שעשויים להיסדק במהלך השימוש
- במידת האפשר והנדרש מאופי הפעילות, יש לנקז לאחר השימוש (בסוף יום העבודה, בסוף השבוע או בסוף הפרויקט) את תכולת הגז המסוכן שבצנרת ולמלא במקומה גז אינרטי

6. כללי השימוש בגז :

כאשר משתמשים בגזים בעלי סיכון רב (שריפה, פיצוץ ורעילות) יש להתקין מערכת ניטור קבועה, עם התראה אור/קולית מקומית בעת דליפת גז. יש לחבר את ההתראה גם למוקד המאויש ברציפות.

בחירת החיישנים ומיקומם תעשה בעזרת היצרנים/ספקים של מערכות הניטור ותתחשב גם בחומרים הכימיים האחרים שבשימוש בתחנת העבודה.

המשתמש בגליל הגז לא יעביר גז מגליל לגליל ולא יכניס כל חומר זר לתוכו.

אין לרוקן גליל גז לחלוטין, כדי למנוע חדירה של זיהום אטמוספרי לתוך הגליל. לכן, בגזים דחוסים יש להשאיר בגליל לחץ גז של לפחות 25 psig ובגלילים המכילים גז מונזל יש להשאיר בהם כמות של כ- 10%. גלילים אלו יסומנו "ריקים", יאוחסנו בנפרד מהגלילים המלאים ויוחזרו בהקדם לספק.

יש להכין נוהלי עבודה בכתב לכל הפעולות בעלות סיכון (למשל: החלפת גלילים).

פעולות מסוכנות (למשל: החלפת גלילים) יתבצעו ע"י צוות של 2 עובדים, כאשר הם ממוגנים במיגון אישי מתאים.

אמצעי זהירות לשימוש בגז דליק :

יש לאחסן גלילי הגז מחוץ לבניין. באם הכרחי לאחסן את הגליל בחדר יש לאחסנו בארון בטיחות מאורר עם שאיבה רציפה. יש להרחיק חומרים דליקים אחרים, בעירים, מחמצנים ורעילים מהגליל. יש לאחסן כמות מינימלית של גז בגליל. יש לדאוג לאיוורור יעיל של החדר. יש לחבר בצינורית עשויה מתכת את השסתום לשחרור לחץ של וסת-הלחץ אל מחוץ לבניין. יש לשקול התקנה של גלאי קבוע באזור האחסון והשימוש. יש להרחיק כל מקורות הצתה מאזור האחסון.

אמצעי זהירות לשימוש בגז רעיל :

יש לאחסן גלילי הגז מחוץ לבניין. באם הכרחי לאחסן גליל קטן בחדר, יש לאחסנו בארון בטיחות מבודד לאש, שאוב או במינדף כימי הפועל ברציפות ושלא מתבצעת בו כל עבודה אחרת. יש להרחיק חומרים דליקים, בעירים, מאכלים ומחמצנים מהגליל. יש לאחסן כמות מינימלית של גז בגליל. יש לדאוג לאיוורור יעיל של החדר. יש לחבר השסתום לשחרור לחץ של וסת-הלחץ אל מחוץ לבניין. יש להתקין גלאי קבוע באזור האחסון והשימוש. בחלק מהגזים יש להשתמש ב"מגביל ספיקה".

אמצעי זהירות לשימוש בגז מחמצן :

יש לאחסן גלילי הגז מחוץ לבניין. באם הכרחי לאחסן הגליל בחדר, יש לאחסנו בארון בטיחות שאוב. יש להרחיק חומרים דליקים, בעירים, מאכלים ורעילים מהגליל. יש לאחסן כמות מינימלית של גז בגליל. יש להרחיק כל מקורות הצתה מאזור האחסון. במקרה של דליפה מהגליל, אווירה מועשרת בגז מחמצן מגבירה את סיכוני הבעירה של חומרים אחרים. אין לאפשר לשמן וגריז שיבואו במגע עם הגליל, עם הברז ועם רכיבי הצנרת.

אין לזרוק גלילי גז מכל סוג, מלאים או "ריקים" לאשפה הביתית. לצורך סילוק הגליל יש לפנות למחלקה לבטיחות ולגיהות.

7. פינוי גלילי גז :

המחלקה לבטיחות מפרסמת מועדי פינוי לאתר פינוי מורשה של גלילי גז שהוגדרו כפסולת/שפגה תקופת הכשרתם/שנתגלו בהם דליפה או ליקוי אחר.

מועדי הפינוי בכל קמפוס ייקבעו על ידי מנהל המחלקה לבטיחות ולגיהות או מי שהוסמך על ידו, בהתאם לרמת הסיכון, לכמות הנצברת ולמיקום הגליל.

פרק ו' - רכיבים של מערכות להספקת גז

לפני שלב השימוש בגליל, במהלך התכנון של המערכת, יש לבחון את מכלול הסיכונים הכרוכים בעבודה עם הגז ואת התאמת המעבדה לסיכונים אלו. יש להתייעץ עם ספק הגז בבחירת הרכיבים, לגבי התאימות בין הגז וכל הרכיבים שבמערכת והתאמת המערכת לשימושים המיועדים. בעבודה עם גזים דליקים, מאכלים ורעילים מומלץ להיעזר במתכנן בעל ניסיון מעשי בעבודה עם הגז.

מערכת הספקת גזים בסיסית כוללת בדרך כלל את גליל הגז, וסת-לחץ שמחובר ישירות על ברז הגליל או מותקן על פנל ומתחבר עם צינור מתאים אל הגליל, 2 מדי-לחץ (אחד מראה את הלחץ שבגליל והשני מראה את הלחץ הנמוך המיועד לתחנת העבודה), שסתום לשחרור לחץ (שש"ל) וברז ניתוק.

מערכות מורכבות יותר יותאמו לחיבור של מספר גלילים, כדי להבטיח הספקה רציפה של גז לתחנת העבודה וכן להספקת גזים מסוכנים (לא אינרטים).

להלן פירוט של רכיבים חיוניים שיתקנו במערכות להספקת גז:

- וסת-לחץ ושנם וסתים חד-דרגתי או דו-דרגתי. אלו הדו-דרגתיים יספקו לחצים אחידים במהלך כל השימוש בגז שבגליל. יש להבטיח שכל וסת-לחץ מצויד בשש"ל (שסתום לשחרור לחץ), כדי להגן על מערכת הגז במקרה של תקלה בתפקוד הוסת. שסתום לשחרור לחץ (שש"ל)
- חיבור היציאה של השש"ל יחובר אל מקום בטוח, מרוחק מאתר האחסון או מתחנת העבודה. במערכות גז גזים ראקטיביים (גזים מאכלים וגזים שמגיבים עם חמצן) יש לבחון גם התקנה של לוחית ניפוך (rupture disc) לפני השש"ל ומערכת חשמלית להתראה על "הפעלתה".
- בולם להבה רכיב זה יותקן כדי למנוע "להבה חוזרת" שתסכן את גליל הגז, בעיקר במערכות של גז מימן ואצטילן ובערכות ריתוך/הלחמה.
- ברז חירום ברז ניתוק, שיורכב קרוב ככל שניתן לברז הגליל ומופעל מרוחק חשמלית או פנאומטית מיועד לניתוק מהיר של הספקת הגז לתחנות העבודה. ניתוק הברז יופעל גם באופן אוטומטי ע"י גלאים קבועים, באם אלו מותקנים באתר האחסון ובתחנות העבודה.
- שסתום אל-חוזר השתמש ברכיב זה כאשר מחברים מספר מקורות גז או גזים שונים לצנרת משותפת.

יש לקחת בחשבון שרכיבים אלו עלולים להיכשל במהלך העבודה, במיוחד במערכות של גזים ראקטיבים (גזים מאכלים וגזים שמגיבים עם חמצן).

פרק ז' - אמצעי מיגון אישי לעבודה שוטפת

יש להשתמש במשקפי מגן (דגם "גוגלס" עם עדשות מפוליקרבונט) במהלך הטיפול בכל מערכת שנמצאת בלחץ. כאשר המערכת הינה בלחץ גבוה (מעל 10 אטמ'), יש להוסיף גם מגן פנים שקוף (עם עדשות מפוליקרבונט).

כאשר עובדים עם גז רעיל, יש להשתמש במנ"פ (מערכת נשימה פתוחה) ואם הגז רעיל וגם מאכל (פוגע בעור) יש ללבוש חליפה אטומה לגז (דגם Level A מעל למנ"פ).

פרק ח' - הטיפול באירועי חירום

מכלול הפעולות שיש לבצע במקרה חירום ירוכזו בנוהלי החירום שיוכנו לפי צרכים ספציפיים ע"י כל מעבדה ובניין. עותק של נוהלי הבטיחות יינתן למחלקה לבטיחות ולגיהות ועותק נוסף למחלקת הביטחון.

מה עליך לעשות בעת דליפת גז?

בדליפה של גז רעיל:

במידת האפשר סגור את ברז הגליל באם זה אינו מסכן אותך, עזוב במהירות את החדר, סגור את החדר, הפעל את המתג לאזעקת אש הקרוב ביותר, יידע את העובדים שיפנו את הבניין. אם מקור הספקת הגז נמצא מחוץ לבניין סגור את ברז הגליל.

צלצל למוקד הביטחון בקמפוס (ראה נספח #3 - רשימת מספרי טלפון) ממקום בטוח כדי לדווח על האירוע.

הישאר בקרבת הכניסה לבניין כדי לפגוש את נציגי מחלקת הביטחון כדי להסביר המצב.

אם יש נפגעים הזעק מד"א.

באם נדרש, יש ליצור קשר עם ספק הגז או חברה לפינוי גלילי גז, כדי לפנות את הגליל הדולף מהמתחם.

בדליפה של גז דליק:

במידת האפשר סגור את ברז הגליל באם זה אינו מסכן אותך. סגור את כל מקורות ההצתה, באם המתגים נגישים. עזוב במהירות את החדר, סגור את החדר, הפעל את המתג לאזעקת אש הקרוב ביותר, יידע את העובדים שיפנו את הבניין. אם מקור הספקת הגז נמצא מחוץ לבניין סגור את ברז הגליל.

צלצל למחלקת הביטחון ממקום בטוח כדי לדווח על האירוע. הישאר בקרבת הכניסה לבניין כדי לפגוש את נציגי מחלקת הביטחון כדי להסביר את המצב.

באם נדרש, יש ליצור קשר עם ספק הגז או חברה לפינוי גלילי גז, כדי לפנות את הגליל הדולף מהמתחם. אין לנסות ולכבות את האש מבלי לסגור קודם את מקור הגז, המשך זרימת הגז עלול לגרום לפיצוץ. אם יש נפגעים הזעק מד"א

בדליפה של גז אינרטי:

סגור את ברז הגליל.

יש להעביר את הגליל למקום מאוורר, רצוי אל מחוץ לבניין. באם נדרש, יש ליצור קשר עם ספק הגז או חברה לפינוי גלילי גז, כדי לפנות את הגליל הדולף מהמתחם.

